

## METHOD OF FORMING MICROLENS

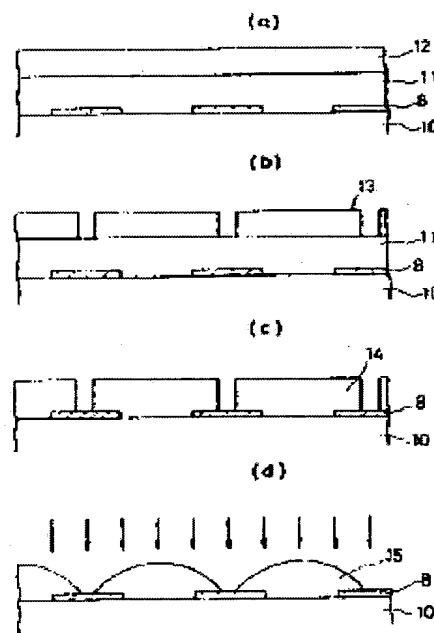
**Patent number:** JP3173472  
**Publication date:** 1991-07-26  
**Inventor:** KAWASHIMA HIKARI; KUNOSATO YUICHI  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- international: **H01L27/14; H04N5/335; H01L27/14; H04N5/335; (IPC1-7): H01L27/14; H04N5/335**  
- european:  
**Application number:** JP19890313759 19891201  
**Priority number(s):** JP19890313759 19891201

Report a data error here

### Abstract of JP3173472

**PURPOSE:** To realize high light converging capability which is thermally stable, by a method wherein, after the unnecessary part of photo-setting type resin layer formed on a semiconductor substrate is eliminated before photo-setting, and thermal flow is performed, the resin layer is subjected to photo-setting.

**CONSTITUTION:** A photo-setting type transparent resin layer 11 is formed on a semiconductor substrate on which a photodetecting part and a transferring part are formed. A photoresist layer 12 is formed on the layer 11. By exposing and developing the layer 12, the unnecessary part on a light shielding film 8 is eliminated, and a photoresist pattern 13 is formed. By using the pattern 13 as a mask, the unnecessary part of the layer 11 is etched and eliminated, and a transparent resin pattern 14 is formed. Since the pattern 14 is not subjected to photo-setting, thermal flow is caused by high temperature baking, and the section is turned into a hemispherical type. By exposing the whole surface, at a time photo-setting is progressed, and microlenses 15 are formed.



THIS PAGE LEFT BLANK

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-173472

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月26日

H 01 L 27/14  
H 04 N 5/335

V

8838-5C  
8122-5F

H 01 L 27/14

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 マイクロレンズの形成方法

⑯ 特 願 平1-313759

⑰ 出 願 平1(1989)12月1日

⑱ 発 明 者 川 島 光 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

⑲ 発 明 者 九 ノ 里 勇 一 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロレンズの形成方法

2. 特許請求の範囲

受光部および信号転送部を有する半導体基板上に光硬化型の透光性樹脂層を形成し前記透光性樹脂層の各受光部間の一部を除去して透光性樹脂パターン層を形成する工程と、前記透光性樹脂パターン層を熱フローさせる工程と、前記熱フローさせた透光性樹脂パターン層を光硬化させる工程とを有することを特徴としたマイクロレンズの形成方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は光電変換部の前方に配設されて用いられるマイクロレンズの形成方法に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は例えば特公昭60-59752号公報に開示されている固体撮像素子の構成を示す断面図

である。同図において、1はシリコン基板、2はフォトダイオード、3はチャネルストップ、4は転送部、5は絶縁層、6はポリシリコンゲート、7は絶縁層、8はアルミニウム遮光膜、9はマイクロレンズ、10は固体撮像素子の下地部としての半導体基板である。

このように構成される固体撮像素子のマイクロレンズ9は、次のようにして形成される。すなわち、第3図(a)に示すように受光部および転送部等を有する半導体基板10上に熱軟化性を有する透光性材料をスピン塗布法により透光膜9aを形成する。次に同図(b)に示すように各受光部間の透光膜9a上でマイクロレンズ形成部の端部をエッチングにより除去して透光膜パターン9bを形成した後、加熱し、各透光膜パターン9bの周辺部にだれを形成させて同図(c)に示すようなマイクロレンズ9を形成する。

このような方法で形成されたマイクロレンズ9は、高い曲率を容易に得ることができ、高い集光能力が得られる。

特開平3-173472(2)

## 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、前述したマイクロレンズ8は、熱軟化性の透光性材料からなる透光膜パターン8bを加熱することによつて形成させているので、熱安定性に欠けるなどの問題があつた。

## 〔課題を解決するための手段〕

このような課題を解決するためにこの発明は、受光部および信号転送部を有する半導体基板上に光硬化型の透光性樹脂層を形成し、各受光部間の一部を除去して透光性樹脂パターン層を形成した後、熱フローを行ない、しかる後にこの透光性樹脂パターン層を光硬化させるものである。

## 〔作用〕

この発明におけるマイクロレンズの形成方法においては、熱フローさせた後に光硬化させるので、熱安定性が高くなる。

## 〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。

第1図(a)~(d)はこの発明によるマイクロレンズ

グ(例えば0、プラズマエッチング等)により除去し、しかる後、フォトレジストパターン13を剝離材(例えばアルコール、アセトン等)により除去して同図(c)に示すように光硬化型の透光性樹脂パターン14を形成する。次にこの透光性樹脂パターン14は光硬化していないので、高温度でベークすることによつて熱フローし、同図(d)に示すように断面が半球状に形成され、引き続き全面を一括露光することによつて光硬化し、マイクロレンズ15が形成されることになる。

なお、前述した実施例においては、マイクロレンズ15の母材としての光硬化型透光性樹脂層11をエッチングさせるフォトレジストパターン13は一層の場合について説明したが、層間にバッファ層等を介在させた多層レジストパターンを用いても良い。

## 〔発明の効果〕

以上説明したようにこの発明によれば、光硬化型の透光性樹脂層を光硬化せずに不要部分を除去し、熱フローさせた後に光硬化させたことにより、

の形成方法の一実施例を説明するための工程の断面図であり、前述の図と同一部分には同一符号を付してある。同図において、まず同図(a)に示すように受光部および転送部などが形成された半導体基板10上に光硬化型の透光性樹脂(例えば(株)富士薬品製FVR、(株)日本合成ゴム製MES等)による光硬化型の透光性樹脂層11をスピン塗布法等により形成した後、引き続きポジ型フォトレジスト(例えば(株)東京応化製OFPR-800、ODUR-10B等)もしくは下層の光硬化型の透光性樹脂層11を光硬化させない程度の光吸収性を有するかもしくは感光波長の異なるネガ型フォトレジスト(例えば(株)日立化成製RD-2000N、(株)東京応化製OMR-85等)によるフォトレジスト層12をスピン塗布法等により形成する。次に同図(b)に示すようにフォトレジスト層12を露光現像し、透光膜8上の不要部分を除去してフォトレジストパターン13を形成する。次にこのフォトレジストパターン13をマスクにして光硬化型の透光性樹脂層11を不要部分をエッチン

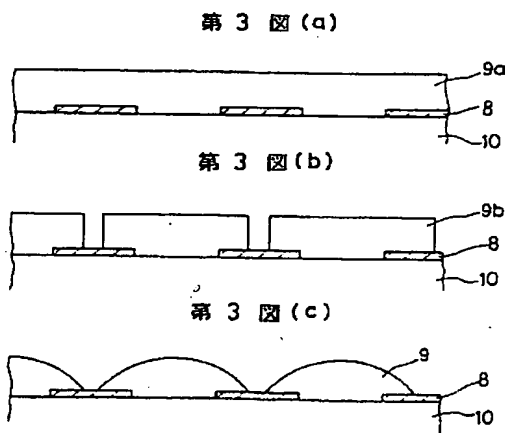
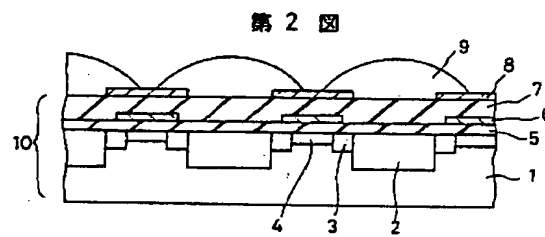
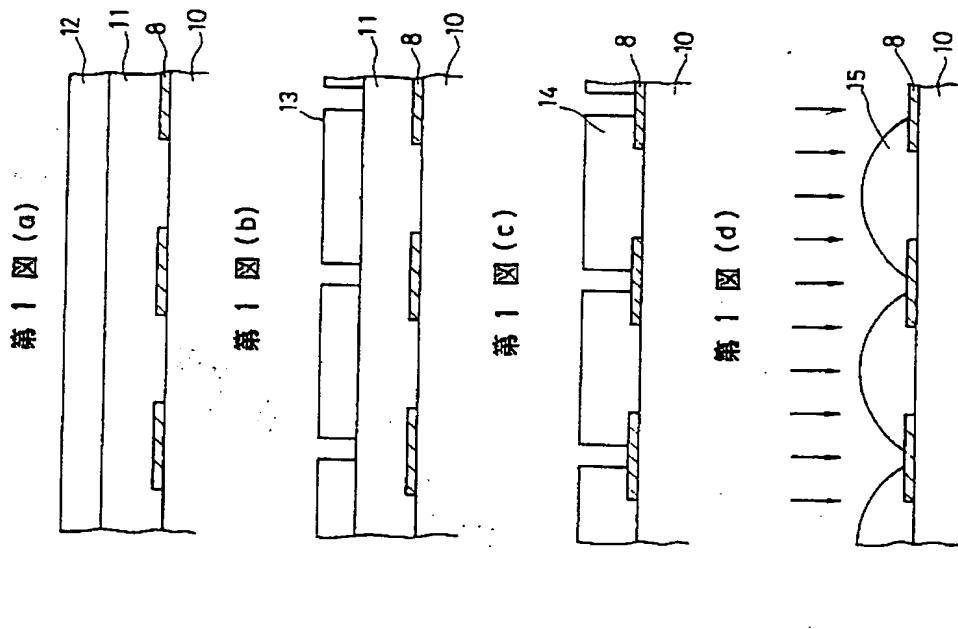
熱的に安定でかつ高い集光能力を有するマイクロレンズが得られるという極めて優れた効果が得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるマイクロレンズの形成方法を示す工程の断面図、第2図は従来のマイクロレンズを用いた固体撮像素子の構成を示す断面図、第3図は従来のマイクロレンズの形成方法を示す工程の断面図である。

8・・・アルミニウム透光膜、10・・・半導体基板、11・・・光硬化型透光性樹脂層、12・・・フォトレジスト層、13・・・フォトレジストパターン、14・・・透光性樹脂パターン、15・・・マイクロレンズ。

代理人 大 岩 増 雄



THIS PAGE LEFT BLANK